

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «13» января 2025 г. № 38

Регистрационный № 69256-17

Лист № 1
Всего листов 16

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Радищево

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Радищево (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

Первый уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер сбора и сервер баз данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (УССВ ИВК), автоматизированные рабочие места (АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в филиалах ПАО "Россети" - МЭС, ПМЭС, каналобразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC(SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних

значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по линиям связи.

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в ПАК АО "АТС" и в АО "СО ЕЭС" и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК, принимающее сигналы спутниковых навигационных систем, обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC(SU) более чем на 2 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется с периодичностью не менее одного раза в 60 мин.

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более чем на 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер АУВП.411711.ФСК.052.12. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не оказывает влияния на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

Уровень защиты программного обеспечения "высокий" в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Метрологически значимой частью СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) являются файлы DataServer.exe, DataServer_USPD.exe.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.4
Цифровой идентификатор ПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218
Другие идентификационные данные (если имеются)	DataServer.exe, DataServer_USPD.exe

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ, метрологические и основные технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав измерительных каналов АИИС КУЭ				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	УССВ ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", ОРУ 220 кВ, 2 с. 220 кВ, КВЛ 220 кВ Западная-Радищево	ТГФМ-220 кл.т. 0,2S КТТ = 600/5 рег. № 52260-12	НАМИ кл.т. 0,2 КТН = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60353-15	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07	ТК16L рег. № 36643-07	СТВ-01 рег. № 49933-12
2	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", ОРУ 220 кВ, 3 с. 220 кВ, КВЛ 220 кВ Сигма-Радищево I цепь	ТГФМ-220 кл.т. 0,2S КТТ = 600/5 рег. № 52260-12	НАМИ кл.т. 0,2 КТН = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60353-15	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		
3	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", ОРУ 220 кВ, 4 с. 220 кВ, КВЛ 220 кВ Сигма-Радищево II цепь	ТГФМ-220 кл.т. 0,2S КТТ = 600/5 рег. № 52260-12	НАМИ кл.т. 0,2 КТН = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60353-15	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		
4	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", ОРУ 220 кВ, 2 с. 220 кВ, ВЛ 220 кВ Западная-Шуколово	ТБМО-220 УХЛ1 кл.т. 0,2S КТТ = 600/1 рег. № 27069-05	НАМИ кл.т. 0,2 КТН = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60353-15	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		
5	ПС 220/110/35/10/6 кВ №140 Радищево, ОРУ-220 кВ, 1 с. 220 кВ, ВЛ 220 кВ Конаково-Радищево I	ІМВ 245 кл.т. 0,2S КТТ = 1000/5 рег. № 32002-06	НАМИ-220 УХЛ1 кл.т. 0,2 КТН = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 20344-05	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
6	ПС 220/110/35/10/6 кВ №140 Радищево, ОРУ-220 кВ, 3 с. 220 кВ, ВЛ 220 кВ Конаково- Радищево 2	ТГФМ-220 кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 600/5 рег. № 52260-12	НАМИ кл.т. 0,2 К _{ТН} = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60353-15	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07	TK16L рег. № 36643-07	CTB-01 рег. № 49933-12
7	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", ОРУ 110 кВ, 1 с.ш. 110 кВ, ВЛ 110 кВ Радищево-Ямуга I цепь	ТГФМ-110 кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 400/5 рег. № 52261-12	НАМИ кл.т. 0,2 К _{ТН} = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60353-15	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		
8	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", ОРУ 110 кВ, 2 с.ш. 110 кВ, ВЛ 110 кВ Радищево-Ямуга II цепь	ТГФМ-110 кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 400/5 рег. № 52261-12	НАМИ кл.т. 0,2 К _{ТН} = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60353-15	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		
9	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", ОРУ 110 кВ, 1 с.ш. 110 кВ, ВЛ 110 кВ Радищево-Клин I цепь	ТГФМ-110 кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 400/5 рег. № 52261-12	НАМИ кл.т. 0,2 К _{ТН} = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60353-15	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		
10	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", ОРУ 110 кВ, 2 с.ш. 110 кВ, ВЛ 110 кВ Радищево-Клин II цепь	ТГФМ-110 кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 400/5 рег. № 52261-12	НАМИ кл.т. 0,2 К _{ТН} = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60353-15	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		
11	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", ОРУ 110 кВ, 1 с.ш. 110 кВ, ВЛ 110 кВ Солнечногорск- Радищево с отпайкой на ПС Ожогино	ТГФМ-110 кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 400/5 рег. № 52261-12	НАМИ кл.т. 0,2 К _{ТН} = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60353-15	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		
12	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", ОРУ 110 кВ, 2 с.ш. 110 кВ, ВЛ 110 кВ Сенеж - Радищево I цепь	ТГФМ-110 кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 400/5 рег. № 52261-12	НАМИ кл.т. 0,2 К _{ТН} = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60353-15	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		
13	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", ОРУ 110 кВ, 2 с.ш. 110 кВ, ВЛ 110 кВ Сенеж - Радищево II цепь с отпайкой на ПС Ожогино	ТГФМ-110 кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 400/5 рег. № 52261-12	НАМИ кл.т. 0,2 К _{ТН} = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60353-15	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
14	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", ОРУ-110 кВ, ОМВ-110 кВ	ТГФМ-110 кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 400/5 рег. № 52261-12	НАМИ кл.т. 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 60353-15	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07	TK16L рег. № 36643-07	CTB-01 рег. № 49933-12
15	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", ОРУ-35 кВ, 1 СШ 35 кВ, КЛ 35 кВ Радищево-Березки 1	GIF кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 600/5 рег. № 43240-09	VEF кл.т. 0,2 К _{ТН} = (35000/√3)/(100/√3) рег. № 43241-11	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		
16	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", ОРУ-35 кВ, 2 СШ 35 кВ, КЛ 35 кВ Радищево-Березки 2	GIF кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 600/5 рег. № 43240-09	ЗНОМ-35 кл.т. 0,5 К _{ТН} = (35000/√3)/(100/√3) рег. № 912-54	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		
17	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", ЗРУ-10 кВ, 1 с 10 кВ, яч.№3, КЛ 10 кВ фидер № 140103	ТЛО-10 кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 600/5 рег. № 25433-11	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 831-69	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		
18	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", ЗРУ-10 кВ, 1 с 10 кВ, яч.№8, КЛ 10 кВ фидер № 140108	ТЛО-10 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 рег. № 25433-11	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 831-69	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		
19	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", ЗРУ-10 кВ, 1 с 10 кВ, яч.№10, КЛ 10 кВ фидер № 140110	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 600/5 рег. № 88246-23	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 831-69	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		
20	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", ЗРУ-10 кВ, 2 с 10 кВ, яч.№13, КЛ 10 кВ фидер № 140213	ТЛО-10 кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 600/5 рег. № 25433-11	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 831-69	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		
21	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", ЗРУ-10 кВ, 2 с 10 кВ, яч.№15, КЛ 10 кВ фидер № 140215	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 600/5 рег. № 88246-23	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 831-69	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		
22	ПС 220/110/35/10/6 кВ № 140 Радищево, ЗРУ-10 кВ, 2 с 10 кВ, яч.№16, КЛ 10 кВ фидер № 140216	ТЛО-10 кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 600/5 рег. № 25433-11	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 831-69	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
23	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", ЗРУ-10 кВ, 1 с 10 кВ, яч.№9, КЛ-10 кВ фидер. № 109	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 600/5 рег. № 88246-23	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 831-69	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07	TK16L рег. № 36643-07	CTB-01 рег. № 49933-12
24	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", ЗРУ-10 кВ, 2 с 10 кВ, яч.№14, КЛ-10 кВ фидер № 214	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 600/5 рег. № 88246-23	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 831-69	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		
25	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", ЗРУ-10 кВ, 3 с 10 кВ, яч. №35, КЛ-10 кВ фидер № 335	ТОЛ 10 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 600/5 рег. № 7069-79	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 83128-21	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		
26	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", ЗРУ-10 кВ, 3 с 10 кВ, яч.№39, КЛ-10 кВ фидер № 339	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 300/5 рег. № 2473-05	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 83128-21	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		
27	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", ЗРУ-10 кВ, 4 с 10 кВ, яч.№24, КЛ-10 кВ фидер№ 424	ТОЛ 10 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 600/5 рег. № 7069-79	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 83128-21	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		
28	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", ЗРУ-10 кВ, 4 с 10 кВ, яч. №26, КЛ-10 кВ фидер № 426	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 300/5 рег. № 2473-05	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 83128-21	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		
29	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", ЗРУ-10 кВ, 4 с 10 кВ, яч.№32, КЛ-10 кВ фидер № 432	ТОЛ кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 800/5 рег. № 47959-11	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 83128-21	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		
30	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", ЗРУ-10 кВ, 3 с 10 кВ, яч.№37, КЛ-10 кВ фидер№ 337	ТОЛ кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 800/5 рег. № 47959-11	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 83128-21	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		
31	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", ЗРУ-10 кВ, 1 с 10 кВ, яч.№2, КЛ-10 кВ фидер № 102	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 600/5 рег. № 88246-23	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 831-69	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
32	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", ЗРУ-10 кВ, 2 с 10 кВ, яч.№21, КЛ-10 кВ фидер №221	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 рег. № 88246-23	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 831-69	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07	TK16L рег. № 36643-07	CTB-01 рег. № 49933-12
33	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", ЗРУ 10 кВ, 3 с. 10 кВ, яч.№38, КЛ-10 кВ фидер № 338	ТОЛ-10-И кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 рег. № 15128-07	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 83128-21	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		
34	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", ЗРУ 10 кВ, 4 с. 10 кВ, яч.№31, КЛ-10 кВ, фидер № 431	ТОЛ-10-И кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 рег. № 15128-07	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 83128-21	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		
35	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", КРУ-6 кВ, 1 с. 6 кВ, яч.№14, КЛ-6 кВ фидер № 14	ТВЛ-10 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 400/5 рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/100 рег. № 2611-70	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		
36	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", КРУ-6 кВ, 1 с. 6 кВ, яч.№18, КЛ-6 кВ фидер № 18	ТВЛ-10 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 400/5 рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/100 рег. № 2611-70	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		
37	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", КРУ-6 кВ, 2 с. 6 кВ, яч.№24, КЛ-6 кВ фидер № 24	ТВЛ-10 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 400/5 рег. № 1856-63	НТМИ-6 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/100 рег. № 831-53	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		
38	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", КРУ-6 кВ, 1 сек. 6 кВ, яч. №10, КЛ 6 кВ фидер №10	ТВЛ-10 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 400/5 рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/100 рег. № 2611-70	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		
39	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", КРУ-6 кВ, 1 сек. 6 кВ, яч. №16, КЛ 6 кВ фидер №16	ТВЛ-10 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 400/5 рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/100 рег. № 2611-70	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		
40	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", КРУ-6 кВ, 2 сек. 6 кВ, яч. №22, КЛ 6 кВ фидер №22	ТВЛ-10 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 400/5 рег. № 1856-63	НТМИ-6 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/100 рег. № 831-53	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
41	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", КРУ-6 кВ, 2 сек. 6 кВ, яч. №28, КЛ 6 кВ фидер №28	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 400/5 рег. № 88246-23	НТМИ-6 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/100 рег. № 831-53	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07	TK16L рег. № 36643-07	CTB-01 рег. № 49933-12
42	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", КРУ-6 кВ, 1 сек. 6 кВ, яч. №36, КЛ 6 кВ Технокомплекс-1	ТЛП-10 кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1200/5 рег. № 30709-11	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/100 рег. № 2611-70	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		
43	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", КРУ-6 кВ, 2 сек. 6 кВ, яч. №35, КЛ 6 кВ Технокомплекс-2	ТЛП-10 кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1200/5 рег. № 30709-11	НТМИ-6 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/100 рег. № 831-53	ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 53319-13		
44	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", РУ 0,4 кВ, Гараж	ТОП кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 50/5 рег. № 47959-11	-	Dialog ZMD кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 22422-07		
45	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", РУ 0,4 кВ, 16-ти квар. дом	ТШП кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 200/5 рег. № 47957-11	-	Dialog ZMD кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 22422-07		
46	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", РУ 0,4 кВ, 8-и кварт. дом	ТОП кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 100/5 рег. № 47959-11	-	Dialog ZMD кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 22422-07		
47	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", РУ 0,4 кВ, РРЛС-1	Т-0,66У3 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 30/5 рег. № 21573-01	-	Dialog ZMD кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 22422-07		
48	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", РУ 0,4 кВ, РРЛС-2	Т-0,66У3 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 30/5 рег. № 21573-01	-	Dialog ZMD кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 22422-07		
49	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", ЗРУ-10 кВ, 1 с 10 кВ, яч. №2, КЛ-10 кВ фидер № 104	ТОЛ-НТ3-10 кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 400/5 рег. № 51679-12	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 831-69	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
50	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", ЗРУ-10 кВ, 2 с 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 140217	ТОЛ-К-10 У2 кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 600/5 рег. № 57873-14	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 831-69	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07	TK16L рег. № 36643-07	СТВ-01 рег. № 49933-12
51	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", КРУ-6 кВ, 1 с. 6 кВ, яч.№5, КЛ-6 кВ фидер №5	ТЛО-10 кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 800/5 рег. № 25433-11	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/100 рег. № 2611-70	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		
52	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", КРУ-6 кВ, 1 с. 6 кВ, яч.№7, КЛ-6 кВ фидер №7	ТЛО-10 кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 800/5 рег. № 25433-11	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/100 рег. № 2611-70	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		
53	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", КРУ-6 кВ, 2 с. 6 кВ, яч.№23, КЛ-6 кВ фидер № 23	ТЛО-10 кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 800/5 рег. № 25433-11	НТМИ-6 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/100 рег. № 831-53	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		
54	ПС 220/110/35/10/6 кВ "Радищево", КРУ-6 кВ, 2 с. 6 кВ, яч.№25, КЛ-6 кВ фидер № 25	ТЛО-10 кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 800/5 рег. № 25433-11	НТМИ-6 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/100 рег. № 831-53	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07		

Примечания

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

2 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2, – активная, реактивная.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$	$\delta_5 \%$	$\delta_{20} \%$	$\delta_{100} \%$
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1 – 15 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,0	0,6	0,5	0,5
	0,8	1,1	0,8	0,6	0,6
	0,5	1,8	1,3	0,9	0,9
16, 29, 30, 33, 34, 42, 43, 49, 51 – 54 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	1,1	0,8	0,7	0,7
	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	2,1	1,7	1,4	1,4
17, 20, 22, 50 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	1,8	1,1	0,9	0,9
	0,8	2,5	1,6	1,2	1,2
	0,5	4,8	3,0	2,2	2,2
18, 19, 21, 23 – 28, 31, 32, 35 – 41 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	1,8	1,1	0,9
	0,8	-	2,8	1,6	1,2
	0,5	-	5,4	2,9	2,2
44 – 46 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S)	1,0	2,0	1,0	0,8	0,8
	0,8	2,6	1,6	1,1	1,1
	0,5	4,7	2,8	1,9	1,9
47, 48 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5)	1,0	-	1,7	1,0	0,8
	0,8	-	2,8	1,5	1,1
	0,5	-	5,4	2,7	1,9
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$	$\delta_5 \%$	$\delta_{20} \%$	$\delta_{100} \%$
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 15 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	1,8	1,4	1,0	1,0
	0,5	1,5	0,9	0,8	0,8
16, 29, 30, 33, 34, 42, 43, 49, 51 – 54 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,8	2,0	1,6	1,3	1,3
	0,5	1,6	1,1	1,0	1,0
17, 20, 22, 50 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	4,0	2,5	1,9	1,9
	0,5	2,4	1,5	1,2	1,2

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
18, 19, 21, 23 – 28, 31, 32, 35 – 41 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,8	-	4,4	2,4	1,9
	0,5	-	2,5	1,5	1,2
44 – 46 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S)	0,8	4,0	2,6	1,8	1,8
	0,5	2,6	1,7	1,3	1,3
47, 48 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5)	0,8	-	4,4	2,4	1,8
	0,5	-	2,6	1,6	1,3
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$	$\delta_5 \%$	$\delta_{20\%}$	$\delta_{100\%}$
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 15 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,2	0,8	0,7	0,7
	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	1,9	1,4	1,1	1,1
16, 29, 30, 33, 34, 42, 43, 49, 51 – 54 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,8	1,5	1,2	1,1	1,1
	0,5	2,2	1,8	1,6	1,6
17, 20, 22, 50 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	1,9	1,2	1,0	1,0
	0,8	2,6	1,7	1,4	1,4
	0,5	4,8	3,0	2,3	2,3
18, 19, 21, 23 – 28, 31, 32, 35 – 41 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	1,9	1,2	1,0
	0,8	-	2,9	1,7	1,4
	0,5	-	5,5	3,0	2,3
44 – 46 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S)	1,0	2,3	1,6	1,4	1,4
	0,8	2,9	2,0	1,7	1,7
	0,5	4,9	3,1	2,3	2,3
47, 48 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5)	1,0	-	2,1	1,6	1,4
	0,8	-	3,1	1,9	1,7
	0,5	-	5,5	3,0	2,3

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$	$\delta_{5\%}$	$\delta_{20\%}$	$\delta_{100\%}$
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1 – 15 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,2	1,9	1,6	1,6
	0,5	1,9	1,5	1,4	1,4
16, 29, 30, 33, 34, 42, 43, 49, 51 – 54 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,8	2,4	2,1	1,9	1,9
	0,5	2,0	1,7	1,6	1,6
17, 20, 22, 50 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	4,2	2,9	2,3	2,3
	0,5	2,7	2,0	1,7	1,7
18, 19, 21, 23 – 28, 31, 32, 35 – 41 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,8	-	4,6	2,8	2,3
	0,5	-	2,8	1,9	1,7
44 – 46 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S)	0,8	5,0	4,0	3,5	3,5
	0,5	4,0	3,4	3,3	3,3
47, 48 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5)	0,8	-	5,4	3,9	3,5
	0,5	-	4,0	3,4	3,3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), ($\pm\Delta$), с					5
Примечания 1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_{1\%}$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_{2\%}$. 2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).					

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С: - для счетчиков электроэнергии	от 99 до 101 от 1(5) до 120 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25
Рабочие условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц диапазон рабочих температур окружающей среды, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД - для сервера, УССВ	от 90 до 110 от 1(5) до 120 0,5 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +10 до +30 от +10 до +30 от +18 до +24
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии ZMD: - средняя наработка до отказа, ч - среднее время восстановления работоспособности, ч счетчики электроэнергии Dialog ZMD: - средний срок службы, лет - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД ТК16L: - средняя наработка на отказ, ч, не менее комплекс измерительно-вычислительный СТВ-01: - средняя наработка на отказ, ч, не менее	220000 72 30 72 55000 10000
Глубина хранения информации счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее - при отключенном питании, лет, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45 45 3 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчиков электроэнергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД.
- наличие защиты на программном уровне:
 - пароль на счетчиках электроэнергии;
 - пароль на УСПД;
 - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Трансформатор тока	ТГФМ-220	12 шт.
Трансформатор тока	ТБМО-220 УХЛ1	3 шт.
Трансформатор тока	ІМВ 245	3 шт.
Трансформатор тока	ТГФМ-110	24 шт.
Трансформатор тока	GIF	6 шт.
Трансформатор тока	ТЛО-10	23 шт.
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	14 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ 10	4 шт.
Трансформатор тока	ТЛМ-10	4 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-10-I	6 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ	6 шт.
Трансформатор тока	ТВЛ-10	12 шт.
Трансформатор тока	ТЛП-10	6 шт.
Трансформатор тока	ТОП	6 шт.
Трансформатор тока	ТШП	3 шт.

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформатор тока	T-0,66У3	6 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10	3 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-К-10 У2	3 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИ	15 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	3 шт.
Трансформатор напряжения	VEF	3 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35	3 шт.
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	4 шт.
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	1 шт.
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	1 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	Dialog ZMD	53 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ZMD	1 шт.
Устройство сбора и передачи данных	TK16L	1 шт.
Комплекс измерительно-вычислительный	СТВ-01	1 шт.
Формуляр	АУВП.411711.ФСК.052.12ФО	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Радищево». Методика измерений аттестована ООО «ИЦ ЭАК», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311298.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия;

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Центр энергоэффективности ИНТЕР РАО ЕЭС» (ООО «Центр энергоэффективности ИНТЕР РАО ЕЭС»)

ИНН 7704765961

Адрес: 119435, г. Москва, ул. Большая Пироговская, д. 27, стр. 1

Телефон: +7 (495) 221-75-60

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест» (ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.